

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-82236

⑫ Int.Cl.¹

F 02 B 75/26
75/28
75/32

識別記号

厅内整理番号

7191-3G
Z-7191-3G
E-7191-3G

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 対向ピストン式同軸エンジン

⑮ 特願 昭60-222167

⑯ 出願 昭60(1985)10月5日

⑰ 発明者 柄澤 重嘉 須坂市大字須坂1623番地

⑱ 出願人 柄澤 重嘉 須坂市大字須坂1623番地

明細書

1. 発明の名称 対向ピストン式同軸エンジン

2. 特許請求の範囲 シリンダー内の燃焼室を狭んで、対向する二つのピストンを配置して、ピストンの外壁に設けた案内溝による一波長の正弦波状のカム機構により、ピストンの回転運動と往復運動とを同時に行なわせる機関としたもので、両ピストンの中心部を貫通する出力軸より回転出力を取り出す装置としたもので、ピストンと出力軸とは同軸の関係を成す機関としたもの。

3. 発明の詳細な説明

(用途上の利用分野) この発明は低振動、小型軽量、低価格、省力化を目的としたエンジン装置に関する。

(従来の技術) 従来の内燃機関のレシプロタイプのエンジンにおいて、大部分はクランク機構を用いたものであり、ピストンの往復運動を回転運動に、回転運動を往復運動に変換する装置で、他に三角形状のローターを偏心回転するロータリータイプのエンジンとに大別できる。

(発明が解決しようとする問題点) レシプロタイプのエンジンにおけるクランク軸には、ピストンの往復運動による応力が大きく加わり、耐応力を上げる設計になる為と、更にバランスを保つ為のカウンターウエイトが付す為に重量が増す結果となる。

又、エンジン本体においては、シリンダーヘッド部分、シリンダーブロック部分、クランクケース部分とに大別できるが、これも重量と部品点数が多く、大型化し、複雑な形状の部品を必要とし、ピストンは往復動によってエンジン本体に運動を生じさせる為、防音に対する配慮が特に必要となり、マウントに苦心をしなければならない。

ロータリータイプのエンジンにおいては、可動部総てが回転運動をしている方向に働く為に効率が非常に高く、優秀なエンジンではあるが、三角形状のローターの各頂点ではシリンダー壁に線接触をしており、ローターの側面共、同時にシリンダー側壁に内接させなければならず、気密性、耐摩耗性の向上が最大のポイントとなる。

シリンダー内壁の加工においては、ローターの偏心回転によって三角形状の各頂点の軌跡による曲率加工が複雑な制御の下に行われなければならぬ為に、加工及び組立時の高精度が要求される。

(問題点を解決する為の手段)

この発明は目的を達成させる為に、次の様な構成としている。

まず、発明に係るエンジンは、円筒形加工したピストンの外壁に、カム機構である一波長の正弦波状の案内溝を設け、シリンダー内壁からのピンにローラーを接続してこれをピストンの案内溝に納めてある。

また、ピストンには中心部に、非円形加工した出力軸の断面形状と同形の貫通口を設けている。

シリンダーは、内部をピストンと同じ円筒加工をして、ピストンが回転可能にしてあり、2つのピストンを燃焼室を中心に対称に配置して、出力軸は両ピストンの中心部の貫通口に挿入されている。

出力軸は断面形状を六角形にして、ネジれに對

する剛性を高めることができる。

(作用) 円運動の軌跡を時間軸へ展開させると正弦波の軌跡が生ずる。

この正弦波を用いて、シリンダーとピストン間とのカム機構に利用することによって、ピストンの往復運動をピストン自身の回転運動に、回転運動を往復運動にそれぞれ変換することができ、ピストンの中心部に挿入してある出力軸上を、ピストンは回転しながら往復運動をし、出力軸には、断面形状を非円形加工してある為出力軸がピストンと同時に回転をしているので、回転力のみ伝達されて回転が出力できる。

また、同質量の2つのピストンを同一軸上で対称運動することにより、ピストンの往復運動で生ずる振動は相互に相殺され、理論上、振動は零となりエンジン本体は静かな運転が可能となる。

(実施例) 第1図に示した円筒状のピストン1に、カム機構である案内溝12をピストン外壁に施し、ピストン1の中心部に出力軸用の貫通口13を設ける。

ピストン1の案内溝12は、シリンダー3からの固定したピン7にローラー9を設けて接続される為、ピストンの1往復に、ピストンの1回転が可能となる。

第2図に示した出力軸2には、外形をピストン中心部の貫通口13に対応する為の角型形状に加工して、ピストンの摺動を可能にし、ピストンの回転のみを伝達する。

また、出力軸2には内部を中空加工して、両端に角型形状の開口部2aを、その内側に開口部2bを、混合ガスの通気孔としてそれぞれ加工して出力軸2の両端を、シリンダー3の軸受部14に対応する為円形加工され、図面の左端には円筒形状の側面に吸気孔6を設け、化油器と対応する。

化油器側にも吸気孔6と対応する開口部を設け出力軸の回転に伴い、吸気孔6は開閉動作が可能となる。

第3図はエンジン本体を示し、2行程対向ピストン式回転エンジンの基本構成として、説明すると、ピストン1a、ピストン1bはシリンダー3

の内部に対称配置をし、ピストン間は燃焼室8となる。

ピストン1aの案内溝12aに作用するローラー9aは、シリンダー3の外部からの固定ピン7aによりローラー9aに挿入され、固定ピン7aはシリンダー壁に固定される。

出力軸受部14a、14bはシリンダー3の両端に位置し、出力軸2を支え、且つ、混合ガス停留室8a、8bを形成する。

(動作例) 第3図の出力軸2に係合するピストン1a、1bは出力軸の回転によって、回転しながらカム機構による案内溝に応じて移動を始め、ピストン1a、1bは対称配置してある為に燃焼室8内を加圧し、その時は、混合ガス停留室8a、8bは負圧を生じる。

負圧の生じた混合ガス停留室8a、8bは、出力軸開口部2aと吸気孔6とに通じている為、化油器より出力軸内を通って混合ガスを吸引し、混合ガス停留室8a、8bへと導びく。

更に回転が進んでピストン1a、1bが上死点

位置まで来ると、徐々に両端に向って進み、燃焼室8は負圧を生じ始める。

この時、混合ガス停留室8a、8bは逆に加圧され、吸気孔6は出力軸の回転側面にある為に、化器に対して閉じられた状態が続く。

ピストン1a、1bが両端に近づいた時、出力軸開口部2bが開き始め、これにより混合ガス停留室8a、8bは加圧され、又、燃焼室8は減圧された状態の為に中の混合ガスは勢いよく燃焼室8へ侵入する。

この時、燃焼室8の内部は排気孔5も同時に開く為、混合ガスは出力軸開口部2bを通って排気孔5にも達し、燃料の吹き抜け現象を防止する上からも、出力軸2の回転位置に合わせて出力軸開口部2bは、排気孔5に対して逆向きの、最も速く位置する必要がある。

ピストン1a、1bの運動により出力軸開口部2bと排気孔5は閉じられ、燃焼室8は圧縮状態になり、混合ガスは加圧される。

ピストンの上死点付近で点火栓³により点火さ

れ、混合ガスは爆発燃焼し、これによりピストン1a、ピストン1bは両端へ向けて移動をし、排気孔5を開いた瞬間、排気ガスは排気孔5より排気される。

この為、燃焼室8は一瞬真空状態になる為、出力軸開口部2bより混合ガスは燃焼室8へ流れ込み、これらの繰り返しによる動作にて機関は続行し得る。

(動作例) 2. 第4図は4行程対向ピストン式回軸エンジンの基本構成を示し、これを説明すると、まず、シリンダー3aの中心部にスリット5aを設け、このスリット5aは吸、排気の為の開口部となり、エンジンヘッド部に相当するヘッド15に吸気バルブ1vと排気バルブ2vを設け、スリット5a上にセットされる。

吸気バルブ1vと排気バルブ2vとには、それぞれパイプを介して、吸気側には化器からと、排気側には排気筒へと対応している。

また、ヘッド15には吸、排気バルブを駆動させる為のカム軸を設けている。

ピストン1c、ピストン1dにおいては、前述の第3図に示したと同様に2つのピストンの外壁に、案内輪12c、12dにローラー9c、9dと、シリンダー壁に固定された固定ピン7c、7dとによるカム機構にて、2つのピストンは対称に位置して運動し、出力軸2Aはピストン中心部の貫通口に挿入され、ピストンの回転及び往復運動とを同時にならしめ、出力軸2Aには回転力のみ出力される。

まず、外部より出力軸2Aに回転力を加えることにより、出力軸2Aに連なるピストン1c、1dは回転すると同時にカム機構の案内輪に沿って運動をする。

そして相互のピストンは対称運動を行わず、接近した状態では圧縮行程となり、両端へ移動した状態では吸引作用を行なうことができる。

この為、ヘッド15に設けた吸気バルブ1v、排気バルブ2vを運動して、4行程エンジンとして動かせることが出来る。(第5図)

中心部に位置したピストンの圧縮行程から両端

に向けて相互のピストンにより、燃焼室8Aは負圧を生ずる為、吸気バルブ1vを開いて化器より混合ガスを吸引し、相互のピストンが両端に達した時点で吸気バルブ1vを閉じ、やがてピストン1c、ピストン1dは燃焼室8Aの中心部に向って移動を始める。

燃焼室8Aは閉された容器となり加圧され、圧縮行程となる。

ピストン1c、1dが接近して上死点位置付近に達した状態で、点火栓4c、4dにて点火、混合ガスが爆発燃焼してピストン1c、1dは両端に向け押し込まれる。

相互のピストン1c、1dは両端に達した下死点位置より、回転の慣性によって燃焼室8Aの中心部へ向け、ピストンの下死点付近で排気バルブ2vを開くと、燃焼ガスは排気バルブ2vを通して排出され、ピストン1c、1dは上死点位置まで移動をしてシリンダー内の残留ガスの掃気を行い次の行程に備え、これが1行程となりこの繰り返しにより機関が継続される。

(発明の効果)

- a. 当該発明のエンジンにおいては、シリンダー内に組み込まれた形状となる為、部品点数の減少、小型、軽量化が計れる。
- b. カム機構を用いた同軸エンジンでは、従来のクランク機構のエンジンと比較して、従来のエンジンではクランク機構の構造からピストンと出力軸とは互いに直交関係にある為、複雑形状となる厚みの増すエンジン本体になるが、当該発明のエンジンの場合は複雑形状となり、取り付け、占有スペースなどの面で有利となる。
- c. 出力軸にかかる応力は、従来のクランク機構の出力軸と比較して格段少くでき、又、従来機関の出力軸においては回転バランスを保つ為のカウンターウエイトを設ける為、重量が増す結果となるが、当該発明のエンジンの出力軸にはかなりの軽量化が可能である。
- d. 当該発明のピストン系は、フライホイール効果が大きい為、外部に設けるフライホイールは小型、軽量化することができる。
- e. 以上の結果、当該発明のエンジンでは、大きさ、重量共、従来形のエンジンと比較して小型、軽量化ができる。
- f. 第3図の2行程エンジンの場合においては、出力軸内に混合ガスを通過させる為、出力軸の冷却と混合ガスへの加熱による気化率の向上が計れる。
- g. ピストン自体が歯受の役目を果す為、出力軸には歯ひずみが軽減される。
- h. 当該発明の対向ピストンによる、同質量のピストンを同一軸上での逆向き運動を与えるので、ピストンの振動は相互に打ち消し合い、理論上、振動は零となる静かなエンジンとすることができる。
- i. ピストンが回転しながら往復運動をする為、シリンダー壁との接触面には従来の機関よりも、摩耗を減少させることができ耐久力の向上が計れる。
- j. 従来のピストンには内部構造の影響から熱应力のアンバランスにより、複雑な斜面のだ円研削が必要となるが、当該発明のピストン形状は直円加工ができ、加工に対する省力化が計れる。

k. 当該発明は一体形の燃焼室が形成でき、燃焼室が総合の無い高圧容器となる為に構造上、有利となる。

l. 当該発明のエンジンの多気筒化の場合の構成は、各気筒からのピストンロッドに歯車を介して出力し、中央に位置する総合出力歯車の円周上に接続して、その中央の総合出力歯車より出力を取り出す、放射状配列ができる。

この為、各気筒からは出力軸に対して均等な出力伝達ができる。

m. 多気筒型エンジンの場合、放射状配列の4行程エンジンのバルブ駆動の為のカム軸は、中心部に位置した総合出力歯車より延長した軸にカム装置を設けて、各気筒に順次、作用を与え共用する為、装置が簡略化できる。

n. 当該発明のエンジンにおける、單体でも振動が少ない設計になる為、従来型では多気筒化して振動を分散し低減を計っていたが、気筒数を少な

目に装着したエンジンでも好結果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はピストンの斜視図を示す

第2図は2行程対向ピストン式同軸エンジンの、出力軸を部分斜視図で示す

第3図は2行程対向ピストン式同軸エンジンの、基本構成のエンジン本体を側面断面図で示す

第4図は4行程対向ピストン式同軸エンジンの、基本構成のエンジン本体を側面断面図で示す

第5図は第4図に併せた部分側面断面図を示す

1—ピストンを示す

2—2行程対向ピストン式同軸エンジンの出力軸

3—シリンダー

4—一点火栓

5—排気孔

6—吸気孔

7—カム機構の固定ピン

8—燃焼室

9—カム機構のローラー

12—ピストン案内筒

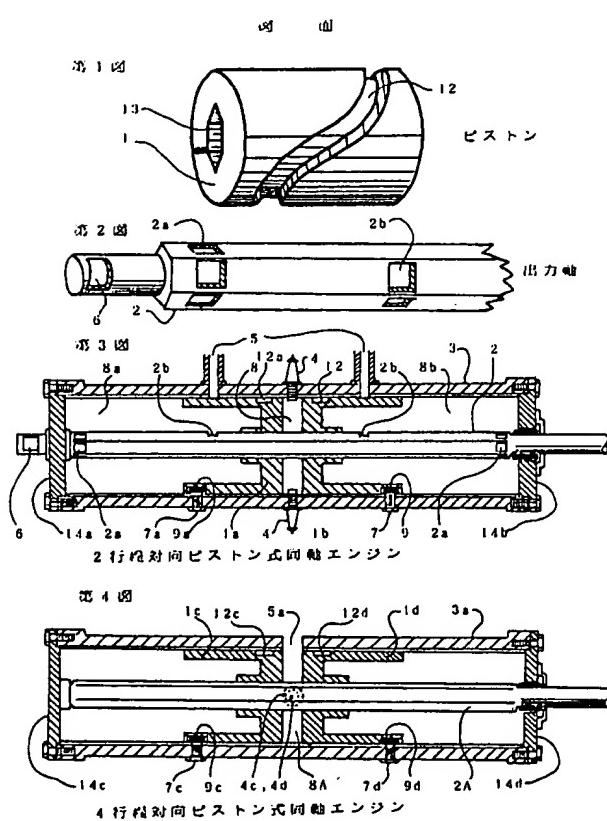
13 - ピストン中心部の貫通口
 14 - 出力軸受部
 15 - 4行程同軸エンジンのヘッド部
 1 v - 吸気バルブ
 2 v - 排気バルブ
 2 a - 混合ガス停留室の出力軸開口部
 2 b - 燃焼室の出力軸開口部

8 A - 燃焼室
 9 c, 9 d - ローラー^一
 12 c, 12 d - 案内構
 14 c, 14 d - 出力軸受部

特許出願人 池澤直義

以下、2行程対向ピストン式同軸エンジンによる

1 a, 1 b - ピストン
 7 a - 固定ピン
 8 a, 8 b - 混合ガス停留室
 9 a - ローラー^一
 14 a, 14 b - 出力軸受部
 以下、4行程対向ピストン式同軸エンジンによる
 1 c, 1 d - ピストン
 2 A - 出力軸
 3 a - シリンダー
 4 c, 4 d - 点火栓
 5 a - 吸、排氣の為のスリット
 7 c, 7 d - 固定ピン



PAT-NO: **JP362082236A**

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 62082236 A**

TITLE: **OPPOSED-PISTON TYPE COAXIAL ENGINE**

PUBN-DATE: **April 15, 1987**

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KARASAWA, SHIGEYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KARASAWA SHIGEYOSHI

N/A

APPL-NO: **JP60222167**

APPL-DATE: **October 5, 1985**

INT-CL (IPC): F02B075/26, F02B075/28 , F02B075/32

US-CL-CURRENT: 123/45R, 123/193.6

ABSTRACT:

PURPOSE: **To aim at the promotion of miniaturization and lightweightness as**

well as to make improvements in airtight properties and abrasion resistance, by installing a one wavelength, sine wavelike guide groove or a cam mechanism on a piston outer wall being machined in cylindrical form, and inserting an output shaft into a through hole at the central part of both pistons.

CONSTITUTION: Pistons 1a and 1b are symmetrically set up in a cylinder 3, and an interval between these pistons comes to a combustion chamber 8. Rotary motion and reciprocation of these pistons 1a and 1b both are simultaneously performed by a one wavelength, sine wavelike cam mechanism by the guide groove 12 installed on an outer wall of these pistons 1a and 1b. Turning output is taken out of an output shaft 2 piercing through the central part of both these pistons 1a and 1b. Thus, miniaturization and lightweightness are well promoted and, what is more, airtight properties and abrasion resistance are improved.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio